

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-345874

(P2000-345874A)

(43) 公開日 平成12年12月12日 (2000. 12. 12)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参考)
F 0 2 D 25/00		F 0 2 D 25/00	3 G 0 9 2
F 0 2 B 61/00		F 0 2 B 61/00	G 3 G 0 9 3
65/00		65/00	D 3 G 3 0 1
F 0 2 D 17/00		F 0 2 D 17/00	Q
21/08		21/08	Z
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-156875

(22) 出願日 平成11年6月3日 (1999. 6. 3)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 多田 博

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 上田 建仁

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外2名)

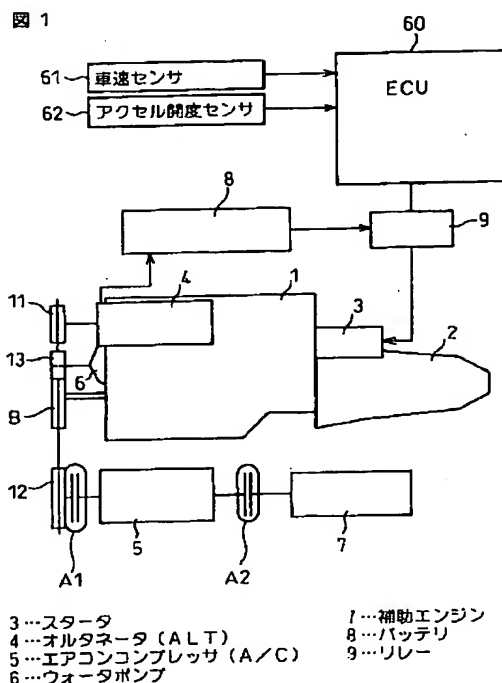
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エンジン自動停止自動再始動装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの自動停止の機会を減少せしめず、バッテリーの電力を消費することなく補機類を駆動可能な車両用エンジン自動停止自動再始動装置の提供。

【解決手段】 エアコンONで車両停止し、主エンジン(1)が自動停止されると、補助エンジン(7)がONにされ、電磁クラッチA1、A2は、各々OFFとONにされ、エアコンコンプレッサ(5)は駆動される。電磁クラッチA1、A2をONにし、停止中補助エンジンに燃料供給と点火をしながら、主エンジンをONにすると補助エンジンが始動する。主エンジン、補助エンジンがONで電磁クラッチA1、A2をONにすれば補助エンジンの出力トルクが主エンジンの出力トルクに加算される。主エンジン1をON、補助エンジン7をOFFで電磁クラッチA1、A2をONすると補助エンジンは空気ポンプとして作用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め定めたエンジン停止条件において主エンジンを自動停止し、予め定めたエンジン再始動条件において主エンジンを自動再始動するエンジン自動停止自動再始動装置であって、

主エンジン稼働時には主エンジンで駆動される補機類を主エンジン停止時に駆動する補助エンジンを備えることを特徴とするエンジン自動停止自動再始動装置。

【請求項 2】 主エンジン停止時に、補助エンジンが、主エンジンが補機類を駆動する時に使用する動力伝達手段と同じ動力伝達手段を使用して、補機類を駆動することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】 主エンジンで補助エンジンを始動することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】 主エンジン稼働時に補助エンジンも稼働せしめ、全駆動負荷の一部を補助エンジンが担うようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】 主エンジンにより補助エンジンを無発火駆動して空気を圧送する空気ポンプとして作動せしめることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン自動停止自動再始動装置。

【請求項 6】 空気ポンプとして作動せしめられた補助エンジンが圧送する空気の主エンジンに空気を過給することを特徴とする請求項 5 に記載のエンジン自動停止自動再始動装置。

【請求項 7】 空気ポンプとして作動せしめられた補助エンジンが圧送する空気の主エンジンの燃料噴射弁から噴射される燃料の霧化促進をおこなうことを特徴とする請求項 5 に記載のエンジン自動停止自動再始動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、所定の停止条件が成立したときにエンジンを自動停止すると共に、所定の再始動条件が成立したときに自動停止したエンジンを自動再始動するエンジン自動停止自動再始動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 予め定めたエンジン停止条件においてエンジンを自動停止し、予め定めたエンジン再始動条件においてエンジンをバッテリーの電力により自動再始動する車両用エンジン自動停止自動再始動装置を備えた車両が公知である。この様な車両においては、エンジンが自動停止された時に、エアコン等の補機類がエンジンで駆動できなくなるという問題がある。そのため、補機類が駆動されるときにはエンジンの自動停止を中止するという方法（特開昭 58-15729 号公報参照）や、あるいはバッテリーにより補機類を駆動するという方法（特開平 9-324668 号公報参照）が考案されている。しかしながら、前者の方法を用いるとエンジンの自動停止の機会が減少し十分な燃費低減の効果が得られなくなって

しまい、後者の方法ではバッテリー電力の消費が大きいことから長い時間にわたって（バッテリーで）駆動することは不可能である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記問題に鑑み、エンジンの自動停止の機会を減少せしめることなく、また、バッテリーの電力を消費することなく補機類を駆動することができる車両用エンジン自動停止自動再始動装置を提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明によれば、予め定めたエンジン停止条件において主エンジンを自動停止し、予め定めたエンジン再始動条件において主エンジンを自動再始動するエンジン自動停止自動再始動装置であって、主エンジン稼働時には主エンジンで駆動される補機類を主エンジン停止時に駆動する補助エンジンを備えるエンジン自動停止自動再始動装置が提供される。このように構成されたエンジン自動停止自動再始動装置では主エンジン停止時には通常の主エンジン稼働時には主エンジンで駆動される補機類が補助エンジンにより駆動される。

【0005】 請求項 2 の発明によれば、請求項 1 の発明において、主エンジン停止時に、補助エンジンが、主エンジンが補機類を駆動する時に使用する動力伝達手段と同じ動力伝達手段を使用して、補機類を駆動する。請求項 3 の発明によれば、請求項 1 の発明において、主エンジンで補助エンジンを始動する。請求項 4 の発明によれば、請求項 1 の発明において、主エンジン稼働時に補助エンジンも稼働せしめ、全駆動負荷の一部を補助エンジンが担うようにされている。

【0006】 請求項 5 の発明によれば、請求項 1 の発明において、補機類を駆動しないときには主エンジンにより補助エンジンを無発火駆動して空気を圧送する空気ポンプとして作動せしめ。請求項 6 の発明によれば、請求項 5 の発明において、空気ポンプとして作動せしめられた補助エンジンが圧送する空気主エンジンに空気を過給する。請求項 7 の発明によれば、請求項 5 の発明において、空気ポンプとして作動せしめられた補助エンジンが圧送する空気主エンジンの燃料噴射弁から噴射される燃料の霧化促進をおこなう。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 図 1 は本発明の第 1 の実施の形態の構成を示す図であって、図 1 を参照するとメインエンジン 1 には変速機 2 が連結されていてメインエンジン 1 と変速機 2 の連結部分にはスタータ 3 が配設されている。バッテリー 8 を充電するためのオルタネータ 4 とエアコンコンプレッサ 5、ウォータポンプ 6 は、それぞれ、第 1 プーリ 11、第 2 プーリ 12、第 3 プーリ 13 が連結されていて、これらのプーリをベルト B を介して、クランク軸（図示せず）に直結されたクランクプーリ 10

で駆動することにより回転せしめられる。

【0008】エアコンコンプレッサ5には電磁クラッチA1が一体に結合された第2プーリ12が連結されている。またエアコンコンプレッサ5は第2プーリ12と反対側で電磁クラッチA2を介して補助エンジン7に連結されている。補助エンジン7の排気量は小型のモーターサイクルのエンジン並で50~200cc程度である。

【0009】電子コントロールユニット60は車速センサ61からの車速信号、アクセル開度センサ62からのアクセルペダル踏み込み量の信号、等が入力される。そして、予め定めた自動停止条件、例えば、車両が停止しないこと、アクセルペダルが踏み込まれていないこと、等を満足していれば、主エンジン1を停止する指令を発し、また、自動停止条件が解除された場合には、例えばアクセルペダルが踏み込まれた場合には、リレー9を介してスタータ3を回転せしめる指令を発して主エンジン1を始動せしめる。そして、本発明に関して、運転状態に応じて後述のように補機類の作動を制御する。

【0010】図2は図1に示した第1の実施の形態のオルタネータ(ALT)4、エアコンコンプレッサ(A/C)5、ウォータポンプ(W/P)6、補助エンジン7、および主エンジン1の、連結の様子を、模式的に示したものであり、上述した様に、主エンジン1のクランク軸1aにクランクプーリ10が取り付けられ、オルタネータ(ALT)4に第1プーリ11が直結され、ウォータポンプ(W/P)6に第2プーリ12が直結され、エアコンコンプレッサ(A/C)5には、一方に電磁クラッチA1が一体結合された第3プーリ13が取り付けられ、他方に電磁クラッチA2を介して補助エンジン7が結合されているのを示している。

【0011】図3は各運転条件における各要素の係合状態をしめす係合表であって、

【1A:エアコンOFFで走行中】には、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチA1、A2は共にOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動されるが、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0012】【1B:エアコンOFFで自動停止中(すなわち、エアコンOFFでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)】には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はOFFで、電磁クラッチA1、A2は共にOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0013】【1C:エアコンONで走行中】は、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチA1はON(係合)、電磁クラッチA2はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわり

オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5がすべて駆動される。

【0014】【1D:エアコンONで自動停止中(すなわち、エアコンONでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)】には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はON(稼働)で、電磁クラッチA1はOFF(解放)、A2はON(係合)にされ、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されるが、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、は駆動されない。

【0015】【1E:補助エンジン7を始動する場合】には、電磁クラッチA1、A2を共にON(係合)し、補助エンジン7に燃料供給と点火をおこないながら、主エンジン1をON(稼働)にすることにより、OFF(停止)であった補助エンジン7が始動されON(稼働)になる。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、および、エアコンコンプレッサ(A/C)5はすべて駆動される。

【0016】【1F:トルクアシストする場合(すなわち、補助エンジン7に駆動負荷の一部を担わせる場合)】には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をON(稼働)の状態電磁クラッチA1、A2を共にON(係合)する。これにより、補助エンジン7の出力トルクが主エンジン1の出力トルクに加算され補助エンジン7が駆動負荷の一部を担う。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、および、エアコンコンプレッサ(A/C)5はすべて駆動される。

【0017】【1G:補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合(すなわち、補助エンジン7を主エンジン1で無発火駆動して空気ポンプとして作用させる場合)】には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をOFF(停止)、すなわち、燃料供給停止、点火停止の状態電磁クラッチA1、A2を共にON(係合)する。これにより、補助エンジン7は空気ポンプとして作用する。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、および、エアコンコンプレッサ(A/C)5はすべて駆動される。

【0018】図4は、第1の実施の形態において補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合の利用法を示す図であって、主エンジン1の吸気管101に、補助エンジン7の吸気管701と排気管702が結合され、補助エンジン7の排気管702が主エンジン1の排気管102とバイパス管703で連通されている。そして、主エンジン1の吸気管101と補助エンジン7の吸気管701の結合部には第1弁110が設けられ、補助エンジン7の排気管702とバイパス管703の結合部には第

2弁710が設けられている。そして、第1弁110と第2弁710はECU50からの指令で最適な角度に調整することにより、補助エンジン7で圧縮された空気を主エンジン1の吸気管101に送給することにより主エンジン1に対して過給をおこなう。

【0019】図5は第1の実施の形態において、補助エンジン7を空気ポンプとして作動させた他の利用法を示す図であって、補助エンジン7が圧送した空気を燃料の霧化を促進するアシストエアとするものである。図4と比較して、補助エンジン7の排気管702が燃料噴射弁120に連通されている点、および第1弁110が除去されている点が異なる。このようにすることにより、補助エンジン7が圧送した空気が燃料噴射弁120から燃料と共に噴射され燃料の霧化を改善する。

【0020】図6は、第2の実施の形態のオルタネータ(ALT)4、エアコンコンプレッサ(A/C)5、ウォータポンプ(W/P)6、補助エンジン7、および主エンジン1の、連結の様子を、模式的に示したものであり、主エンジン1のクランク軸1aにクランクプーリ20が取り付けられ、オルタネータ(ALT)4に第1プーリ22が直結され、ウォータポンプ(W/P)6に第2プーリ22が直結され、エアコンコンプレッサ(A/C)5には、一方に電磁クラッチB1が一体結合された第3プーリ23が取り付けられ他方には第4プーリ24が取り付けられ、補助エンジン7には一方に電磁クラッチB2が一体結合された第5プーリ25が取り付けられ他方には電磁クラッチB2が一体結合された第6プーリ26が取り付けられている。

【0021】図7は第2の実施の形態において、各運転条件における各要素の係合状態をしめす係合表であって、

〔2A:エアコンOFFで走行中〕には、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチB1、B2、B3は全てOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動されるが、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0022】〔2B:エアコンOFFで自動停止中(すなわち、エアコンOFFでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)〕には、主エンジン1はOFF(停止)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチB1、B2、B3は全てOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0023】〔2C:エアコンONで走行中〕は、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチB1はON(係合)、電磁クラッチB2、B3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W

/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5がすべて駆動される。

【0024】〔2D:エアコンONで自動停止中(すなわち、エアコンONでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)〕には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はON(稼働)で、電磁クラッチB1、B2はOFF(解放)、B3はON(係合)にされ、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されるが、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、は駆動されない。

【0025】〔2E:補助エンジン7を始動する場合〕には、電磁クラッチB2をON(係合)し、補助エンジン7に燃料供給と点火をおこないながら、主エンジン1をON(稼働)にすることにより、OFF(停止)であった補助エンジン7が始動されON(稼働)になる。電磁クラッチB1、B3は両方とも、ON(係合)でもOFF(解放)でもよい。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動され、エアコンコンプレッサ(A/C)5は電磁クラッチB1またはB3の一方がON(係合)とされていれば駆動される。

【0026】〔2F:トルクアシストする場合(すなわち、補助エンジン7に駆動負荷の一部を担わせる場合)〕には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をON(稼働)の状態電磁クラッチB2をON(係合)する。電磁クラッチB1、B3は両方とも、ON(係合)でもOFF(解放)でもよい。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動され、エアコンコンプレッサ(A/C)5は電磁クラッチB1またはB3の一方がON(係合)とされていれば駆動される。

【0027】〔2G:補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合(すなわち、補助エンジン7を主エンジン1で無発火駆動して空気ポンプとして作用させる場合)〕には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をOFF(停止)、すなわち、燃料供給停止、点火停止の状態電磁クラッチB2をON(係合)する。これにより、補助エンジン7は空気ポンプとして作用する。電磁クラッチB1、B3は両方とも、ON(係合)でもOFF(解放)でもよい。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動され、エアコンコンプレッサ(A/C)5は電磁クラッチB1またはB3の一方がON(係合)とされていれば駆動される。なお、空気ポンプとした補助エンジン7の使い方としては、第1の実施の形態で説明したものがある。

【0028】図8は、第3の実施の形態のオルタネータ(ALT)4、エアコンコンプレッサ(A/C)5、ウォータポンプ(W/P)6、補助エンジン7、および主エンジン1の、連結の様子を、模式的に示したものであ

り、主エンジン1のクランク軸1aにクランクプーリ30が取り付けられ、ウォータポンプ(W/P)6に第1プーリ21が直結され、オルタネータ(ALT)4には一方に電磁クラッチC1が一体結合された第2プーリ32が取り付けられ、他方には電磁クラッチC2を介してエアコンコンプレッサ(A/C)5が取り付けられ、エアコンコンプレッサ(A/C)5の反対側は第3電磁クラッチC3を介して補助エンジン7が取り付けられている。

【0029】図9は第3の実施の形態において、各運転条件における各要素の係合状態をしめす係合表であって、

【3A: エアコンOFFで走行中】には、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチC1はON(係合)にされ、電磁クラッチC2、C3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動されるが、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0030】【3B: エアコンOFFで自動停止中(すなわち、エアコンOFFでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)】には、主エンジン1はOFF(停止)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチC1、C2、C3は全てOFF(解放)にされ、ベルトBはまわらずオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0031】【3C: エアコンONで走行中】は、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチC1、C2はON(係合)、電磁クラッチC3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5がすべて駆動される。

【0032】【3D: エアコンONで自動停止中(すなわち、エアコンONでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)】には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はON(稼働)で、電磁クラッチC1、C2はOFF(解放)にされ、電磁クラッチC3はON(係合)にされ、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されるが、ベルトBはまわらずオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、は駆動されない。なお、電磁クラッチC2をON(係合)にして、オルタネータ(ALT)4を駆動して充電をおこなうようにすることもできる。

【0033】【3E: 補助エンジン7を始動する場合】には、電磁クラッチC1、C2、C3を全てON(係合)にし、補助エンジン7に燃料供給と点火をおこないながら、主エンジン1をON(稼働)にすることにより、OFF(停止)であった補助エンジン7が始動され

ON(稼働)になる。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。

【0034】【3F: トルクアシストする場合(すなわち、補助エンジン7に駆動負荷の一部を担わせる場合)】には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をON(稼働)の状態電磁クラッチC1、C2、C3を全てON(係合)する。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。なお、この、トルクアシストをしないのであれば、電磁クラッチC1は機械的なワンウェイクラッチに置き換えることができる。

【0035】【3G: 補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合(すなわち、補助エンジン7を主エンジン1で無発火駆動して空気ポンプとして作用させる場合)】には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をOFF(停止)、すなわち、燃料供給停止、点火停止の状態電磁クラッチC1、C2、C3を全てON(係合)する。これにより、補助エンジン7は空気ポンプとして作用する。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。なお、空気ポンプとした補助エンジン7の使い方としては、第1の実施の形態で説明したものがある。

【0036】図10は、第4の実施の形態のオルタネータ(ALT)4、エアコンコンプレッサ(A/C)5、ウォータポンプ(W/P)6、補助エンジン7、および主エンジン1の、連結の様子を、模式的に示したものであり、主エンジン1のクランク軸1aに電磁クラッチD1が一体に結合されたクランクプーリ40が取り付けられ、オルタネータ(ALT)4には第1プーリ41が直結され、ウォータポンプ(W/P)6に第2プーリ42が直結され、エアコンコンプレッサ(A/C)5には一方に電磁クラッチD2が一体結合された第3プーリ43が取り付けられ、他方には電磁クラッチD3を介して補助エンジン7が取り付けられている。

【0037】図11は第4の実施の形態において、各運転条件における各要素の係合状態をしめす係合表であって、

【4A: エアコンOFFで走行中】には、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチD1はON(係合)にされ、電磁クラッチD2、D3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動されるが、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0038】【4B: エアコンOFFで自動停止中(すなわち、エアコンOFFでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)】には、主エンジ

ン1はOFF(停止)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチD1、D2、D3は全てOFF(解放)にされ、ベルトBはまわらずオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0039】〔4C:エアコンONで走行中〕は、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチD1、D2はON(係合)、電磁クラッチD3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5がすべて

駆動される。

【0040】〔4D:エアコンONで自動停止中(すなわち、エアコンONでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)〕には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はON(稼働)で、電磁クラッチD1、D2はOFF(解放)にされ、電磁クラッチD3はON(係合)にされ、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されるが、ベルトBはまわらずオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、は駆動されない。なお、電磁クラッチD3をON(係合)にして、ベルトBを回し、オルタネータ(ALT)4をウォータポンプ(W/P)6と共に駆動して充電をおこなうようにすることもできる。

【0041】〔4E:補助エンジン7を始動する場合〕には、電磁クラッチD1、D2、D3を全てON(係合)にし、補助エンジン7に燃料供給と点火をおこないながら、主エンジン1をON(稼働)にすることにより、OFF(停止)であった補助エンジン7が始動されON(稼働)になる。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。

【0042】〔4F:トルクアシストする場合(すなわち、補助エンジン7に駆動負荷の一部を担わせる場合)〕には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をON(稼働)の状態電磁クラッチD1、D2、D3を全てON(係合)する。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。なお、この、トルクアシストをしないのであれば、電磁クラッチD1は機械的なワンウェイクラッチに置き換えることができる。

【0043】〔4G:補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合(すなわち、補助エンジン7を主エンジン1で無発火駆動して空気ポンプとして作用させる場合)〕には、主エンジン1をON(稼働)、補助エンジン7をOFF(停止)、すなわち、燃料供給停止、点火停止の状態電磁クラッチD1、D2、D3を全てON(係合)する。これにより、補助エンジン7は空気ポンプとして作用する。この時、ベルトBは回転し、オルタ

ネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は全て駆動される。なお、空気ポンプとした補助エンジン7の使い方としては、第1の実施の形態で説明したものがある。

【0044】図12は、第5の実施の形態のオルタネータ(ALT)4、エアコンコンプレッサ(A/C)5、ウォータポンプ(W/P)6、補助エンジン7、および主エンジン1の、連結の様子を、模式的に示したものであり、主エンジン1のクランク軸1aに電磁クラッチE1が一体に結合されたクランクプリー50が取り付けられ、オルタネータ(ALT)4には第1プリー51が直結され、ウォータポンプ(W/P)6に第2プリー52が直結され、エアコンコンプレッサ(A/C)5には電磁クラッチE2が一体結合された第3プリー53が取り付けられ、補助エンジン7には電磁クラッチE1が一体に結合された第4プリー54が取り付けられている。

【0045】図13は第5の実施の形態において、各運転条件における各要素の係合状態をしめす係合表であって、

【5A:エアコンOFFで走行中〕には、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチE1はON(係合)にされ、電磁クラッチE2、E3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6は駆動されるが、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0046】〔5B:エアコンOFFで自動停止中(すなわち、エアコンOFFでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)〕には、主エンジン1はOFF(停止)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチE1、E2、E3は全てOFF(解放)にされ、ベルトBはまわらずオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5は駆動されない。

【0047】〔5C:エアコンONで走行中〕は、主エンジン1はON(稼働)で、補助エンジン7はOFF(停止)で、電磁クラッチE1、E2はON(係合)、電磁クラッチE3はOFF(解放)にされ、ベルトBはまわりオルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6、エアコンコンプレッサ(A/C)5がすべて

駆動される。

【0048】〔5D:エアコンONで自動停止中(すなわち、エアコンONでの走行から車両停止して主エンジン1が自動停止されている状態)〕には、主エンジン1はOFFで、補助エンジン7はON(稼働)で、電磁クラッチE1はOFF(解放)にされ、電磁クラッチE2、E3はON(係合)にされ、ベルトBは回り、エアコンコンプレッサ(A/C)5の他、オルタネータ(ALT)4、ウォータポンプ(W/P)6も駆動される。

【0049】〔5E:補助エンジン7を始動する場合〕

には、電磁クラッチE1、E3をON（係合）にし、補助エンジン7に燃料供給と点火をおこないながら、主エンジン1をON（稼働）にすることにより、OFF（停止）であった補助エンジン7が始動されON（稼働）になる。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ（ALT）4、ウォータポンプ（W/P）6は駆動される。電磁クラッチE2はON（係合）でもOFF（解放）でもどちらでもよい。ON（係合）ならエアコンコンプレッサ（A/C）5も駆動される。

【0050】〔5F：トルクアシストする場合（すなわち、補助エンジン7に駆動負荷の一部を担わせる場合）〕には、主エンジン1をON（稼働）、補助エンジン7をON（稼働）の状態電磁クラッチE1、E3をON（係合）する。これで、ベルトBは回転し、オルタネータ（ALT）4、ウォータポンプ（W/P）6は駆動される。電磁クラッチE2はON（係合）でもOFF（解放）でもどちらでもよく、ON（係合）ならエアコンコンプレッサ（A/C）5も駆動される。なお、この、トルクアシストをしないのであれば、電磁クラッチE1は機械的なワンウェイクラッチに置き換えることができる。

【0051】〔5G：補助エンジン7を空気ポンプとして利用する場合（すなわち、補助エンジン7を主エンジン1で無発火駆動して空気ポンプとして作用させる場合）〕には、主エンジン1をON（稼働）、補助エンジン7をOFF（停止）、すなわち、燃料供給停止、点火停止の状態電磁クラッチE1、E3をON（係合）する。これにより、補助エンジン7は空気ポンプとして作用する。この時、ベルトBは回転し、オルタネータ（ALT）4、ウォータポンプ（W/P）6は駆動される。電磁クラッチE2はON（係合）でもOFF（解放）でもどちらでもよく、ON（係合）ならエアコンコンプレッサ（A/C）5も駆動される。なお、空気ポンプとした補助エンジン7の使い方としては、第1の実施の形態で説明したものがある。

【0052】

【発明の効果】各請求項に記載の発明によれば、主エンジン稼働時には主エンジンで駆動される補機類を、主エンジン停止時に駆動する補助エンジンを備えるエンジン自動停止自動再始動装置が提供され、主エンジン停止時には通常の主エンジン稼働時には主エンジンで駆動される補機類が補助エンジンにより駆動される。したがって、主エンジンのエンジン自動停止の機会を減らすことなく、補機を駆動することができ、燃費、排ガスと快適性を両立することができる。特に請求項2のようにすれば、同じ動力伝達手段で、補助エンジンにより補機類を駆動することができ、低コストで実現できるし搭載上の

問題も少ない。特に請求項3のようにすれば、主エンジンで補助エンジンを始動するので補助エンジン始動用のスタータが不要で、低コストで実現できるし搭載上の問題も少ない。特に、請求項5のようにすれば、補機類を駆動しないときには主エンジンにより補助エンジンを無発火駆動して空気を圧送する空気ポンプとして作動させることができ、補助エンジンが主エンジンのエンジン自動停止時の補機の駆動以外にも活用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の全体構成図である。

【図2】第1の実施の形態の各要素の配置を模式的に示した図である。

【図3】第1の実施の形態の各運転条件における各要素の係合表である。

【図4】第1の実施の形態において補助エンジンを空気ポンプとして利用し主エンジンに過給をする場合の主エンジンと補助エンジンの吸排気系の接続を示す図である。

【図5】補助エンジンを空気ポンプとして利用し主エンジンの燃料噴射弁にアシストエアを送る場合の主エンジンと補助エンジンの吸排気系の接続を示す図である。

【図6】第2の実施の形態の各要素の配置を模式的に示した図である。

【図7】第2の実施の形態の各運転条件における各要素の係合表である。

【図8】第3の実施の形態の各要素の配置を模式的に示した図である。

【図9】第3の実施の形態の各運転条件における各要素の係合表である。

【図10】第4の実施の形態の各要素の配置を模式的に示した図である。

【図11】第4の実施の形態の各運転条件における各要素の係合表である。

【図12】第5の実施の形態の各要素の配置を模式的に示した図である。

【図13】第5の実施の形態の各運転条件における各要素の係合表である。

【符号の説明】

1…主エンジン

3…スタータ

4…オルタネータ

5…エアコンコンプレッサ

6…ウォータポンプ

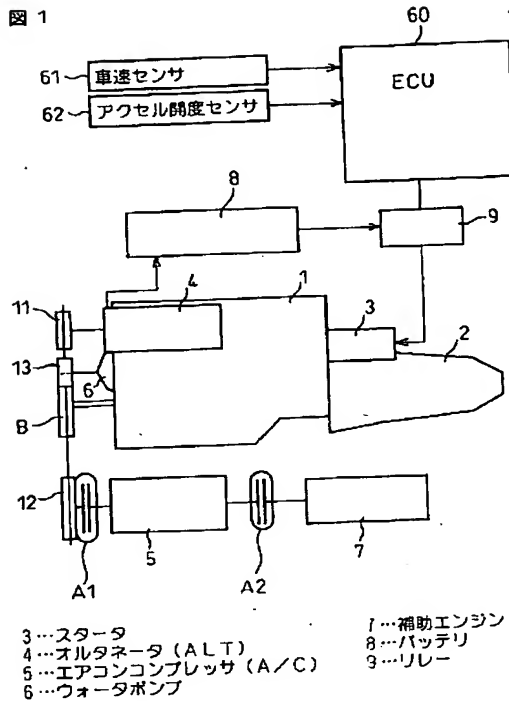
7…補助エンジン

8…バッテリー

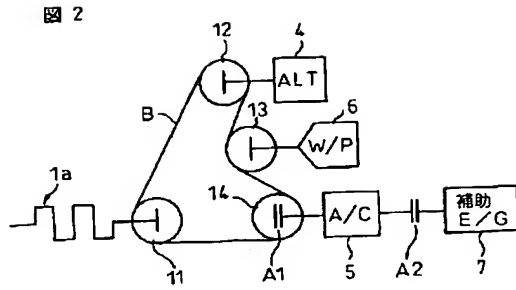
9…リレー

60…ECU

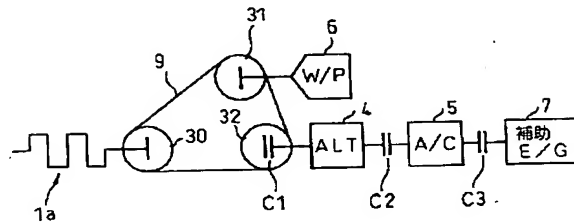
【図1】



【図2】

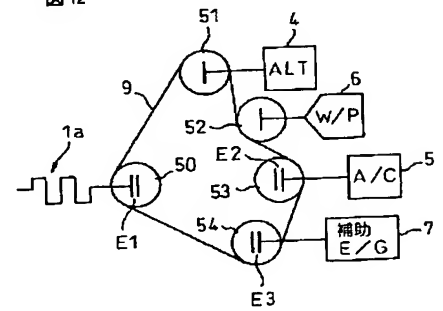


【図8】



【図12】

図12

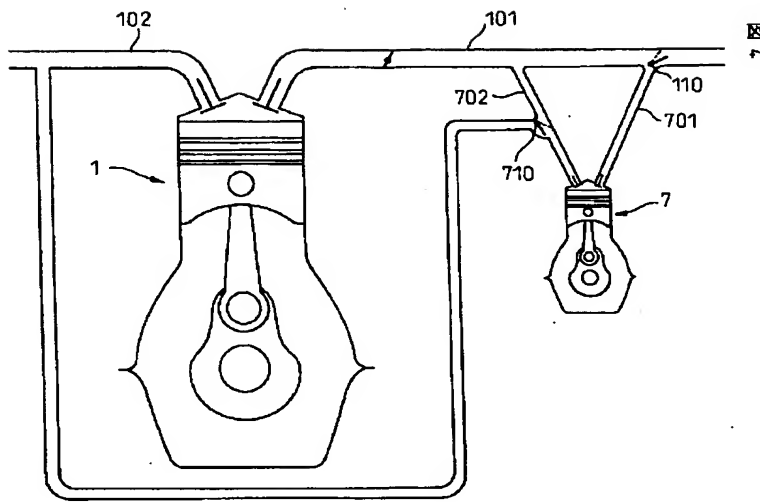


【図3】

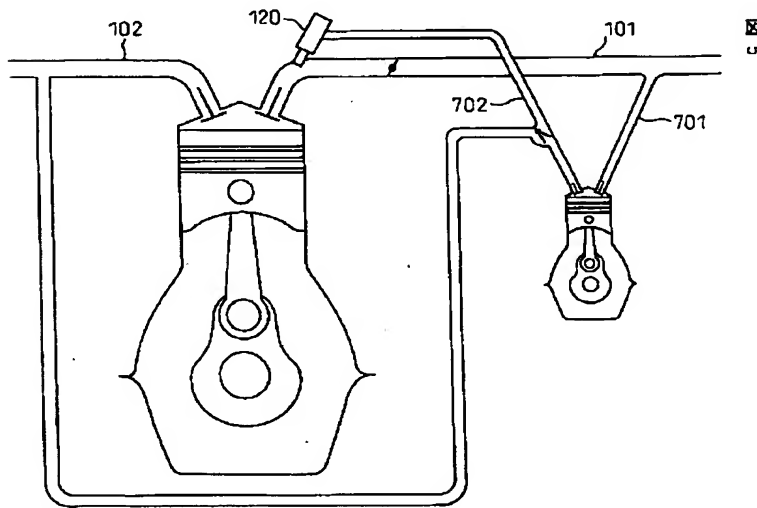
		主 E/G	補助 E/G	電磁 クラッチ A1	電磁 クラッチ A2	ベルト	A/C	ALT	W/P
1A	A/C OFF 走行中	ON	OFF	OFF	OFF	○		○	○
1B	A/C OFF 停止中	OFF	OFF	OFF	OFF				
1C	A/C ON 走行中	ON	OFF	ON	OFF	○	○	○	○
1D	A/C ON 停止中	OFF	ON	OFF	ON		○		
1E	補助E/G スタート時	ON	OFF ↓ ON	ON	ON	○	○	○	○
1F	トルク アシスト	ON	ON	ON	ON	○	○	○	○
1G	補助E/Gを 空気ポンプに	ON	ON	ON	ON	○	○	○	○



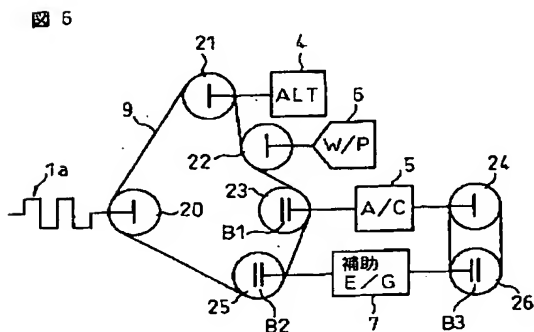
【図 4】



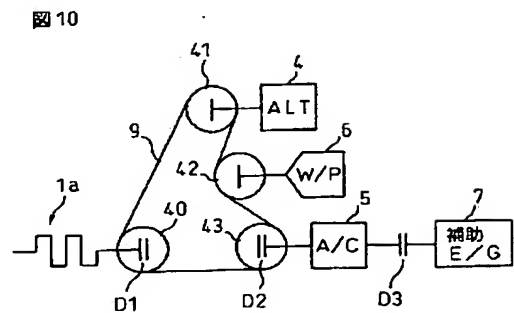
【図 5】



【図 6】



【図 10】



【図 7】

		主 E/G	補助 E/G	電磁 クラッチ B1	電磁 クラッチ B2	電磁 クラッチ B3	ベルト	A/C	ALT	W/P
2A	A/C OFF 走行中	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	○	×	○	○
2B	A/C OFF 停止中	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		×	×	×
2C	A/C ON 走行中	ON	OFF	ON	OFF	OFF	○	○	○	○
2D	A/C ON 停止中	OFF	ON	OFF	OFF	ON		○	×	×
2E	補助E/G スタート時	ON	OFF ↓ ON	OFF or ON	ON	OFF or ON	○	×	○	○
2F	トルク アシスト	ON	ON	OFF or ON	ON	OFF or ON	○	×	○	○
2G	補助E/Gを 空気ポンプに	ON	OFF	OFF or ON	ON	OFF or ON	○	×	○	○

図 7

【図 9】

		主 E/G	補助 E/G	電磁 クラッチ C1	電磁 クラッチ C2	電磁 クラッチ C3	ベルト	A/C	ALT	W/P
3A	A/C OFF 走行中	ON	OFF	ON	OFF	OFF	○	×	○	○
3B	A/C OFF 停止中	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	×	×	×	×
3C	A/C ON 走行中	ON	OFF	ON	ON	OFF	○	○	○	○
3D	A/C ON 停止中	OFF	ON	OFF	OFF or ON	ON	×	○	×	×
3E	補助E/G スタート時	ON	OFF ↓ ON	ON	ON	ON	○	○	○	○
3F	トルク アシスト	ON	ON	ON	ON	ON	○	○	○	○
3G	補助E/Gを 空気ポンプに	ON	OFF	ON	ON	ON	○	○	○	○

図 9

【図 11】

		主 E/G	補助 E/G	電磁 クラッチ D1	電磁 クラッチ D2	電磁 クラッチ D3	ベルト	A/C	ALT	W/P
4A	A/C OFF 走行中	ON	OFF	ON	OFF	OFF	○	×	○	○
4B	A/C OFF 停止中	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	×	×	×	×
4C	A/C ON 走行中	ON	OFF	ON	ON	OFF	○	○	○	○
4D	A/C ON 停止中	OFF	ON	OFF	OFF or ON	ON	×	○	×	×
4E	補助 E/G スタート時	ON	OFF ↓ ON	ON	ON	ON	○	○	○	○
4F	トルク アシスト	ON	ON	ON	ON	ON	○	○	○	○
4G	補助 E/G を 空気ポンプに	ON	OFF	ON	ON	ON	○	○	○	○

図 11

【図 13】

		主 E/G	補助 E/G	電磁 クラッチ E1	電磁 クラッチ E2	電磁 クラッチ E3	ベルト	A/C	ALT	W/P
5A	A/C OFF 走行中	ON	OFF	ON	OFF	OFF	○	×	○	○
5B	A/C OFF 停止中	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		×	×	×
5C	A/C ON 走行中	ON	OFF	ON	ON	OFF	○	○	○	○
5D	A/C ON 停止中	OFF	ON	OFF	ON	ON	○	○	○	○
5E	補助 E/G スタート時	ON	OFF ↓ ON	ON	OFF or ON	ON	○	×	○	○
5F	トルク アシスト	ON	ON	ON	OFF or ON	ON	○	×	○	○
5G	補助 E/G を 空気ポンプに	ON	OFF	ON	OFF or ON	ON	○	×	○	○

図 13

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

F 0 2 D 23/00

F 0 2 D 23/00

P

29/02

3 2 1

29/02

3 2 1 A

41/06

3 0 1

41/06

3 0 1

F 0 2 N 15/00

F 0 2 N 15/00

E

F ターム(参考) 3G092 AA01 AA05 AA18 AA20 AC03  
CA10 DB02 DC03 DC12 DE15S  
DG07 EA11 EA26 EA27 GA01  
GA10 HF04Z HF08Z HF15X  
HF19Z HF20Z HF21Z  
3G093 AA04 BA21 BA22 DA13 EA05  
EA12 EC01  
3G301 HA01 JA00 KA01 LB02 MA24  
PF01Z PF03Z



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000345874 A**

**(43) Date of publication of application: 12.12.00**

(51) Int. CI

**F02D 25/00**

**F02B 61/00**

**F02B 65/00**

**F02D 17/00**

**F02D 21/08**

**F02D 23/00**

**F02D 29/02**

**F02D 41/06**

**F02N 15/00**

(21) Application number: **11156875**

(22) Date of filing: 03.06.99

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: TADA HIROSHI  
UEDA TAKEHITO

**(54) AUTOMATIC STOPPING/RESTARTING DEVICE  
FOR ENGINE**

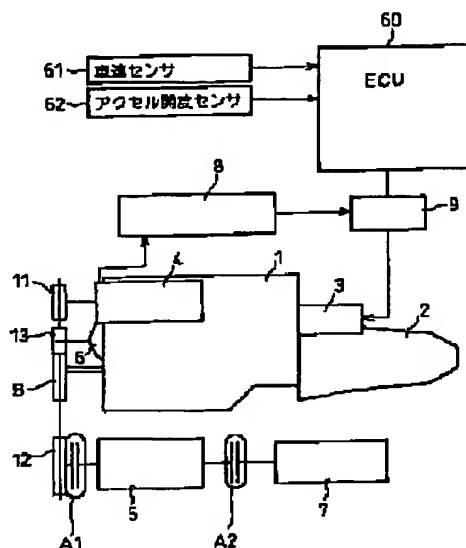
the ON of the engine 1 and the OFF of the engine 7.

**COPYRIGHT: (C)2000,JPO**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide automatic stopping/restarting device for a vehicle engine for driving an auxiliary machine, etc., without reducing opportunity to automatically stop an engine and consuming the electric power of a battery.

**SOLUTION:** In this device, stopping a vehicle due to turning ON an air conditioner to automatically stop a main engine 1 turns an auxiliary engine 7 ON, and electromagnetic clutches A1 and A2 OFF and ON respectively, thereby driving an air compressor 5. The engine 7 can be started by turning the clutches A1 and A2 ON and a main engine 1 ON while supplying fuel to and igniting the engine 7 during this stop. The output torque of the engine 7 can be added to the output torque of the engine 1 by turning the clutches A1 and A2 ON at the ON of the engines 1 and 7. The engine 7 can be operated as an air pump by turning the clutches A1 and A2 ON at



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Engine automatic-stay automatic-restart equipment which is engine automatic-stay automatic-restart equipment which restarts a main engine automatically in engine restart condition which stopped a main engine automatically in engine shutdown conditions defined beforehand, and was defined beforehand, and is characterized by having a donkey engine which drives the auxiliary machinery driven with a main engine at the time of a main engine halt at the time of main engine operation.

[Claim 2] Equipment according to claim 1 characterized by for a donkey engine using the same power means of communication as a power means of communication used when a main engine drives auxiliary machinery at the time of a main engine halt, and driving auxiliary machinery at it.

[Claim 3] Equipment according to claim 1 characterized by putting a donkey engine into operation with a main engine.

[Claim 4] Equipment according to claim 1 characterized by thing for which also make a donkey engine work at the time of main engine operation, and it was made for a donkey engine to bear some of all drive loads.

[Claim 5] Engine automatic-stay automatic-restart equipment according to claim 1 characterized by making it operate as an air pump which carries out the non-ignited drive of the donkey engine with a main engine, and feeds air.

[Claim 6] Engine automatic-stay automatic-restart equipment according to claim 5 characterized by supercharging a main engine in air with air which a donkey engine made to operate as an air pump feeds.

[Claim 7] Engine automatic-stay automatic-restart equipment according to claim 5 characterized by performing promotion of atomization of a fuel injected from a fuel injection valve of a main engine with air which a donkey engine made to operate as an air pump feeds.

---

[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the engine automatic-stay automatic-restart equipment which restarts automatically the engine automatically stopped when predetermined restart condition was satisfied while stopping an engine automatically, when a predetermined condition precedent is satisfied.

[0002]

[Description of the Prior Art] The vehicles equipped with the engine automatic-stay automatic-restart equipment for vehicles which restarts an engine automatically with the power of a battery in the engine restart condition which stopped the engine automatically in the engine shutdown conditions defined beforehand, and was defined beforehand are well-known. In such vehicles, when an engine is stopped automatically, there is a problem of it becoming impossible for auxiliary machinery, such as an air-conditioner, to drive with an engine. therefore, the method (refer to JP,58-15729,A) of stopping engine automatic stay, when auxiliary machinery drives -- or the method (refer to JP,9-324668,A) of driving auxiliary machinery with a battery is devised. however, if the former method is used, it is impossible for the opportunity of engine automatic stay to decrease, and for the effect of sufficient fuel consumption reduction to no longer be acquired, and to drive over long time amount from consumption of battery power being large by the latter method (being a battery).

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention aims at offering the engine automatic-stay automatic-restart equipment for vehicles which can drive auxiliary machinery, without [ without it makes the opportunity of engine automatic stay decrease in view of the above-mentioned problem, and ] consuming the power of a battery.

[0004]

[Means for Solving the Problem] In engine shutdown conditions which were defined beforehand according to invention of claim 1, a main engine is stopped automatically, it is engine automatic-stay automatic-restart equipment which restarts a main engine automatically in engine restart condition defined beforehand, and engine automatic-stay automatic-restart equipment equipped with a donkey engine which drives the auxiliary machinery driven with a main engine at the time of a main engine halt is offered at the time of main engine operation. Thus, with constituted engine automatic-stay automatic-restart equipment, the auxiliary machinery driven with a main engine drives by donkey engine at the time of the usual main engine operation at the time of a main engine halt.

[0005] According to invention of claim 2, in invention of claim 1, a donkey engine uses the same power means of communication as a power means of communication used when a main engine drives auxiliary machinery at the time of a main engine halt, and drives auxiliary machinery at it. According to invention of claim 3, in invention of claim 1, a donkey engine is put into operation with a main engine. According to invention of claim 4, in invention of claim 1, a donkey engine is also made to work at the time of main engine operation, and a donkey engine is made to be borne in some of all drive loads.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[0006] You make it operate as an air pump which according to invention of claim 5 carries out the non-ignited drive of the donkey engine with a main engine, and feeds air in invention of claim 1 when not driving auxiliary machinery, and it is \*\*. According to invention of claim 6, in invention of claim 5, a main engine is supercharged in air with air which a donkey engine made to operate as an air pump feeds. According to invention of claim 7, in invention of claim 5, promotion of atomization of a fuel injected from a fuel injection valve of a main engine with air which a donkey engine made to operate as an air pump feeds is performed.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the 1st of the gestalt of operation of this invention, if drawing 1 is referred to, the change gear 2 is connected with the main engine 1, and the starter 3 is arranged by the joining segment of the main engine 1 and a change gear 2. The 1st pulley 11, the 2nd pulley 12, and the 3rd pulley 13 are connected, and AC dynamo 4 for charging a battery 8, the air-conditioner compressor 5, and Water pump 6 are made to rotate by driving by the crank pulley 10 with which these pulleys were directly linked by the crankshaft (not shown) through Belt B, respectively.

[0008] The 2nd pulley 12 with which the electromagnetic clutch A1 was combined with one is connected with the air-conditioner compressor 5. Moreover, the air-conditioner compressor 5 is connected with the donkey engine 7 through the electromagnetic clutch A2 in the 2nd pulley 12 and the opposite side. The displacement of a donkey engine 7 is about 50-200 cc about the engine average of a small motorcycle.

[0009] As for the electronic control unit 60, the vehicle speed signal from a speed sensor 61, the signal of the amount of accelerator pedal treading in from the accelerator opening sensor 62, etc. are inputted. And when having satisfied that the automatic-stay conditions defined beforehand, for example, vehicles, do not stop, not getting into the accelerator pedal, etc., and the command which suspends a main engine 1 is emitted, and automatic-stay conditions are canceled and it gets into an accelerator pedal, the command which makes a starter 3 rotate through relay 9 is emitted, and a main engine 1 is made to put into operation. And according to operational status, actuation of auxiliary machinery is controlled like the after-mentioned about this invention.

[0010] AC dynamo (ALT) 4 of the gestalt of the 1st operation which showed drawing 2 to drawing 1, the air-conditioner compressor (A/C) 5, Water pump (W/P) 6, a donkey engine 7, and a main engine 1, The situation of connection is shown typically and a crank pulley 10 is attached in the appearance mentioned above at crankshaft 1a of a main engine 1. The 1st pulley 11 is directly linked with AC dynamo (ALT) 4, and the 2nd pulley 12 is directly linked with Water pump (W/P) 6. To the air-conditioner compressor (A/C) 5 The 3rd pulley 13 with which the electromagnetic clutch A1 was really combined with one side is attached, and it is shown that the donkey engine 7 is combined with another side through an electromagnetic clutch A2.

[0011] Although drawing 3 is an engagement table which shows the engagement condition of each element in each service condition, a main engine 1 is ON (operation), a donkey engine 7 is OFF (halt), both the electromagnetic clutches A1 and A2 are turned OFF (release) and Belt B drives surroundings AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 to] in transit by the [1A:air-conditioner OFF, the air-conditioner compressor (A/C) 5 is not driven.

[0012] [1B: By Air-conditioner OFF, to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner OFF that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically), it is OFF, and a main engine 1 is turned OFF (release), it is OFF and Belt B does not drive [ a donkey engine / electromagnetic clutches / neither of electromagnetic clutches A1 and A2 turn around a donkey engine 7, and ] AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0013] [1C: By Air-conditioner ON, ] is ON (operation) during transit, a donkey engine 7 is OFF (halt), an electromagnetic clutch A1 is turned ON (engagement), an electromagnetic clutch A2 is turned OFF (release), and, as for a main engine 1, surroundings AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 drive Belt B altogether.

[0014] By Air-conditioner ON, [1D : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner ON

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) Although a main engine 1 is OFF, a donkey engine 7 is ON (operation), an electromagnetic clutch A1 is turned OFF (release), A2 is turned ON (engagement) and the air-conditioner compressor (A/C) 5 is driven Belt B -- not turning -- AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 -- it does not \*\*\*\*\*.

[0015] [1E: turning on electromagnetic clutches A1 and A2 in both] (engagement), and performing fuel supply and ignition to a donkey engine 7, when putting a donkey engine 7 into operation, by turning ON (operation) a main engine 1, the donkey engine 7 which was OFF (halt) starts, and it is turned on (operation). At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0016] [1F: When carrying out torque assistance, turn on both the electromagnetic clutches A1 and A2 in ] in the state of ON (operation) and ON (operation) of a donkey engine 7 of a main engine 1 (engagement). (namely, when making a donkey engine 7 bear some drive loads) Thereby, the output torque of a donkey engine 7 is added to the output torque of a main engine 1, and a donkey engine 7 bears some drive loads. At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0017] [1G: When using a donkey engine 7 as an air pump, in both], turn on a main engine 1 (operation) and turn on electromagnetic clutches A1 and A2 for a donkey engine 7 in the state of OFF (halt), i.e., a fuel-supply halt, and an ignition halt (engagement). (namely, when carrying out a non-ignited drive and making a donkey engine 7 act as an air pump with a main engine 1) Thereby, a donkey engine 7 acts as an air pump. At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0018] Drawing 4 is drawing showing the directions in the case of using a donkey engine 7 as an air pump in the gestalt of the 1st operation, the inlet pipe 701 and exhaust pipe 702 of a donkey engine 7 are combined with the inlet pipe 101 of a main engine 1, and the exhaust pipe 702 of a donkey engine 7 is opened for free passage with the exhaust pipe 102 and by-path pipe 703 of a main engine 1. And the 1st valve 110 is formed in the bond part of the inlet pipe 101 of a main engine 1, and the inlet pipe 701 of a donkey engine 7, and the 2nd valve 710 is formed in the bond part of the exhaust pipe 702 and by-path pipe 703 of a donkey engine 7. And the 1st valve 110 and the 2nd valve 710 supercharge to a main engine 1 by adjusting to the optimal angle by the command from ECU50 by feeding into the inlet pipe 101 of a main engine 1 the air compressed by the donkey engine 7.

[0019] In the gestalt of the 1st operation, drawing 5 is drawing showing other directions which operated the donkey engine 7 as an air pump, and makes air which the donkey engine 7 fed the assistant air which promotes atomization of a fuel. As compared with drawing 4, the point that the exhaust pipe 702 of a donkey engine 7 is opened for free passage by the fuel injection valve 120 differs from the point that the 1st valve 110 is removed. By doing in this way, the air which the donkey engine 7 fed is injected with a fuel from a fuel injection valve 120, and improves atomization of a fuel.

[0020] Drawing 6 AC dynamo (ALT) 4 of the gestalt of the 2nd operation, the air-conditioner compressor (A/C) 5, Water pump (W/P) 6, a donkey engine 7, and a main engine 1, The situation of connection is shown typically and a crank pulley 20 is attached in crankshaft 1a of a main engine 1. The 1st pulley 22 is directly linked with AC dynamo (ALT) 4, and the 2nd pulley 22 is directly linked with Water pump (W/P) 6. To the air-conditioner compressor (A/C) 5 The 3rd pulley 23 with which the electromagnetic clutch B1 was really combined with one side is attached, and the 4th pulley 24 is attached in another side. The 5th pulley 25 with which electromagnetic-clutch B-2 was really combined with one side is attached in a donkey engine 7, and the 6th pulley 26 with which electromagnetic-clutch B-2 was really combined is attached in another side.

[0021] Drawing 7 is an engagement table which shows the engagement condition of each element in each service condition in the gestalt of the 2nd operation. By the [2A:air-conditioner OFF to] in transit Although a main engine 1 is ON (operation), a donkey engine 7 is OFF (halt), all of an electromagnetic clutch B1, B-2, and B3 are turned OFF (release) and Belt B drives surroundings AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 The air-conditioner compressor (A/C) 5 is not driven.

[0022] By Air-conditioner OFF, [2B : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner OFF

THIS PAGE BLANK (USPTO)

that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) A main engine 1 is OFF (halt) and a donkey engine 7 is OFF (halt). All of an electromagnetic clutch B1, B-2, and B3 are turned OFF (release), and Belt B does not turn and does not drive AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0023] [2C: By Air-conditioner ON, ] is ON (operation) during transit, a donkey engine 7 is OFF (halt), an electromagnetic clutch B1 is made into ON (engagement) and electromagnetic-clutch B-2, B3 is turned OFF (release), and, as for a main engine 1, surroundings AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 drive Belt B altogether.

[0024] By Air-conditioner ON, [2D : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner ON that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) Although a main engine 1 is OFF, a donkey engine 7 is ON (operation), an electromagnetic clutch B1 and B-2 are turned OFF (release), B3 is turned ON (engagement) and the air-conditioner compressor (A/C) 5 is driven Belt B -- not turning -- AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 -- it does not \*\*\*\*\*.

[0025] [2E: turning on electromagnetic-clutch B-2 in ] (engagement), and performing fuel supply and ignition to a donkey engine 7, when putting a donkey engine 7 into operation, by turning ON (operation) a main engine 1, the donkey engine 7 which was OFF (halt) starts, and it is turned on (operation). ON (engagement) or OFF (release) is sufficient as both electromagnetic clutches B1 and B3. At this time, Belt B rotates, AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 are driven, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 will be driven, if one side of electromagnetic clutches B1 or B3 is set to ON (engagement).

[0026] [2F: When carrying out torque assistance, turn on electromagnetic-clutch B-2 in ] in the state of ON (operation) and ON (operation) of a donkey engine 7 of a main engine 1 (engagement). (namely, when making a donkey engine 7 bear some drive loads) ON (engagement) or OFF (release) is sufficient as both electromagnetic clutches B1 and B3. At this time, Belt B rotates, AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 are driven, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 will be driven, if one side of electromagnetic clutches B1 or B3 is set to ON (engagement).

[0027] [2G: When using a donkey engine 7 as an air pump, in ], turn on a main engine 1 (operation) and turn on electromagnetic-clutch B-2 for a donkey engine 7 in the state of OFF (halt), i.e., a fuel-supply halt, and an ignition halt (engagement). (namely, when carrying out a non-ignited drive and making a donkey engine 7 act as an air pump with a main engine 1) Thereby, a donkey engine 7 acts as an air pump. ON (engagement) or OFF (release) is sufficient as both electromagnetic clutches B1 and B3. At this time, Belt B rotates, AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 are driven, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 will be driven, if one side of electromagnetic clutches B1 or B3 is set to ON (engagement). In addition, there are some which were explained with the gestalt of the 1st operation as a direction using the donkey engine 7 used as the air pump.

[0028] Drawing 8 AC dynamo (ALT) 4 of the gestalt of the 3rd operation, the air-conditioner compressor (A/C) 5, Water pump (W/P) 6, a donkey engine 7, and a main engine 1, The situation of connection is shown typically and a crank pulley 30 is attached in crankshaft 1a of a main engine 1. The 1st pulley 21 is directly linked with Water pump (W/P) 6, and the 2nd pulley 32 with which the electromagnetic clutch C1 was really combined with one side is attached in AC dynamo (ALT) 4. The air-conditioner compressor (A/C) 5 is attached in another side through an electromagnetic clutch C2, and, as for the opposite side of the air-conditioner compressor (A/C) 5, the donkey engine 7 is attached through the 3rd electromagnetic clutch C3.

[0029] Drawing 9 is an engagement table which shows the engagement condition of each element in each service condition in the gestalt of the 3rd operation. By the [3A:air-conditioner OFF to] in transit Although a main engine 1 is ON (operation), a donkey engine 7 is OFF (halt), an electromagnetic clutch C1 is turned ON (engagement), electromagnetic clutches C2 and C3 are turned OFF (release) and Belt B drives surroundings AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 The air-conditioner compressor (A/C) 5 is not driven.

[0030] By Air-conditioner OFF, [3B : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner OFF that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) A main engine 1 is

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



OFF (halt) and a donkey engine 7 is OFF (halt). Electromagnetic clutches C1, C2, and C3 are turned OFF (release) altogether, and Belt B does not turn and they do not drive AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0031] [3C: By Air-conditioner ON, ] is ON (operation) during transit, a donkey engine 7 is OFF (halt), electromagnetic clutches C1 and C2 are turned ON (engagement), an electromagnetic clutch C3 is turned OFF (release), and, as for a main engine 1, surroundings AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 drive Belt B altogether.

[0032] By Air-conditioner ON, [3D : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner ON that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) Although a main engine 1 is OFF, a donkey engine 7 is ON (operation), electromagnetic clutches C1 and C2 are turned OFF (release), an electromagnetic clutch C3 is turned ON (engagement) and the air-conditioner compressor (A/C) 5 is driven Belt B -- not turning -- AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 -- it does not \*\*\*\*\*. In addition, it can charge by turning ON (engagement) an electromagnetic clutch C2, and driving AC dynamo (ALT) 4.

[0033] [3E: Turning ON (engagement) altogether electromagnetic clutches C1, C2, and C3 at ], and performing fuel supply and ignition to a donkey engine 7, when putting a donkey engine 7 into operation, by turning ON (operation) a main engine 1, the donkey engine 7 which was OFF (halt) starts, and it is turned on (operation). At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0034] [3F: When carrying out torque assistance, turn on altogether electromagnetic clutches C1, C2, and C3 in ] in the state of ON (operation) and ON (operation) of a donkey engine 7 of a main engine 1 (engagement). (namely, when making a donkey engine 7 bear some drive loads) At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, if this torque assistance is not carried out, an electromagnetic clutch C1 can be transposed to a mechanical one-way clutch.

[0035] [3G: When using a donkey engine 7 as an air pump, in ], turn on a main engine 1 (operation) and turn on altogether electromagnetic clutches C1, C2, and C3 for a donkey engine 7 in the state of OFF (halt), i.e., a fuel-supply halt, and an ignition halt (engagement). (namely, when carrying out a non-ignited drive and making a donkey engine 7 act as an air pump with a main engine 1) Thereby, a donkey engine 7 acts as an air pump. At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, there are some which were explained with the gestalt of the 1st operation as a direction using the donkey engine 7 used as the air pump.

[0036] Drawing 10 AC dynamo (ALT) 4 of the gestalt of the 4th operation, the air-conditioner compressor (A/C) 5, Water pump (W/P) 6, a donkey engine 7, and a main engine 1, The situation of connection is shown typically and the crank pulley 40 by which the electromagnetic clutch D1 was combined with crankshaft 1a of a main engine 1 by one is attached. The 1st pulley 41 is directly linked with AC dynamo (ALT) 4, and the 2nd pulley 42 is directly linked with Water pump (W/P) 6. The 3rd pulley 43 with which the electromagnetic clutch D2 was really combined with the air-conditioner compressor (A/C) 5 by one side is attached, and the donkey engine 7 is attached in another side through the electromagnetic clutch D3.

[0037] Drawing 11 is an engagement table which shows the engagement condition of each element in each service condition in the gestalt of the 4th operation. By the [4A:air-conditioner OFF to] in transit Although a main engine 1 is ON (operation), a donkey engine 7 is OFF (halt), an electromagnetic clutch D1 is turned ON (engagement), electromagnetic clutches D2 and D3 are turned OFF (release) and Belt B drives surroundings AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 The air-conditioner compressor (A/C) 5 is not driven.

[0038] By Air-conditioner OFF, [4B : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner OFF that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) A main engine 1 is OFF (halt) and a donkey engine 7 is OFF (halt). Electromagnetic clutches D1, D2, and D3 are turned OFF (release) altogether, and Belt B does not turn and they do not drive AC dynamo (ALT) 4, Water

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0039] [4C: By Air-conditioner ON, ] is ON (operation) during transit, a donkey engine 7 is OFF (halt), electromagnetic clutches D1 and D2 are turned ON (engagement), an electromagnetic clutch D3 is turned OFF (release), and, as for a main engine 1, surroundings AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 drive Belt B altogether.

[0040] By Air-conditioner ON, [4D : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner ON that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) Although a main engine 1 is OFF, a donkey engine 7 is ON (operation), electromagnetic clutches D1 and D2 are turned OFF (release), an electromagnetic clutch D3 is turned ON (engagement) and the air-conditioner compressor (A/C) 5 is driven Belt B -- not turning -- AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 -- it does not \*\*\*\*\*. In addition, an electromagnetic clutch D3 is turned ON (engagement), Belt B is turned, and it can charge by driving AC dynamo (ALT) 4 with Water pump (W/P) 6.

[0041] [4E: Turning ON (engagement) altogether electromagnetic clutches D1, D2, and D3 at ], and performing fuel supply and ignition to a donkey engine 7, when putting a donkey engine 7 into operation, by turning ON (operation) a main engine 1, the donkey engine 7 which was OFF (halt) starts, and it is turned on (operation). At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0042] [4F: When carrying out torque assistance, turn on altogether electromagnetic clutches D1, D2, and D3 in ] in the state of ON (operation) and ON (operation) of a donkey engine 7 of a main engine 1 (engagement). (namely, when making a donkey engine 7 bear some drive loads) At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, if this torque assistance is not carried out, an electromagnetic clutch D1 can be transposed to a mechanical one-way clutch.

[0043] [4G: When using a donkey engine 7 as an air pump, in ], turn on a main engine 1 (operation) and turn on altogether electromagnetic clutches D1, D2, and D3 for a donkey engine 7 in the state of OFF (halt), i.e., a fuel-supply halt, and an ignition halt (engagement). (namely, when carrying out a non-ignited drive and making a donkey engine 7 act as an air pump with a main engine 1) Thereby, a donkey engine 7 acts as an air pump. At this time, Belt B rotates and drives altogether AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, there are some which were explained with the gestalt of the 1st operation as a direction using the donkey engine 7 used as the air pump.

[0044] Drawing 12 AC dynamo (ALT) 4 of the gestalt of the 5th operation, the air-conditioner compressor (A/C) 5, Water pump (W/P) 6, a donkey engine 7, and a main engine 1, The situation of connection is shown typically and the crank pulley 50 by which the electromagnetic clutch E1 was combined with crankshaft 1a of a main engine 1 by one is attached. The 1st pulley 51 is directly linked with AC dynamo (ALT) 4, and the 2nd pulley 52 is directly linked with Water pump (W/P) 6. The 3rd pulley 53 with which the electromagnetic clutch E2 was really combined with the air-conditioner compressor (A/C) 5 is attached, and the 4th pulley 54 with which the electromagnetic clutch E1 was combined with one is attached in the donkey engine 7.

[0045] Drawing 13 is an engagement table which shows the engagement condition of each element in each service condition in the gestalt of the 5th operation. By the [5A:air-conditioner OFF to] in transit Although a main engine 1 is ON (operation), a donkey engine 7 is OFF (halt), an electromagnetic clutch E1 is turned ON (engagement), electromagnetic clutches E2 and E3 are turned OFF (release) and Belt B drives surroundings AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6 The air-conditioner compressor (A/C) 5 is not driven.

[0046] By Air-conditioner OFF, [5B : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner OFF that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) A main engine 1 is OFF (halt) and a donkey engine 7 is OFF (halt). Electromagnetic clutches E1, E2, and E3 are turned OFF (release) altogether, and Belt B does not turn and they do not drive AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5.

[0047] [5C: By Air-conditioner ON, ] is ON (operation) during transit, a donkey engine 7 is OFF (halt),

THIS PAGE BLANK (USPTO)

electromagnetic clutches E1 and E2 are turned ON (engagement), an electromagnetic clutch E3 is turned OFF (release), and, as for a main engine 1, surroundings AC dynamo (ALT) 4, Water pump (W/P) 6, and the air-conditioner compressor (A/C) 5 drive Belt B altogether.

[0048] By Air-conditioner ON, [5D : to] in automatic stay (namely, condition in Air-conditioner ON that transit empty vehicle both stop and the main engine 1 is stopped automatically) A main engine 1 is OFF, a donkey engine 7 is ON (operation) and an electromagnetic clutch E1 is turned OFF (release). Electromagnetic clutches E2 and E3 are turned ON (engagement), and Belt B also drives AC dynamo (ALT) 4 besides the air-conditioner compressor (A/C) 5, and Water pump (W/P) 6 the surroundings. [0049] [5E: Turning ON (engagement) electromagnetic clutches E1 and E3 at ], and performing fuel supply and ignition to a donkey engine 7, when putting a donkey engine 7 into operation, by turning ON (operation) a main engine 1, the donkey engine 7 which was OFF (halt) starts, and it is turned on (operation). At this time, Belt B rotates and drives AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6. ON (engagement), OFF (release), or whichever is sufficient as an electromagnetic clutch E2. If it is ON (engagement), the air-conditioner compressor (A/C) 5 is also driven.

[0050] [5F: When carrying out torque assistance, turn on electromagnetic clutches E1 and E3 in ] in the state of ON (operation) and ON (operation) of a donkey engine 7 of a main engine 1 (engagement). (namely, when making a donkey engine 7 bear some drive loads) Now, Belt B rotates and drives AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6. OFF (release) or whichever is sufficient also as ON (engagement), and if an electromagnetic clutch E2 is ON (engagement), it also drives the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, if this torque assistance is not carried out, an electromagnetic clutch E1 can be transposed to a mechanical one-way clutch.

[0051] [5G: When using a donkey engine 7 as an air pump, in ], turn on a main engine 1 (operation) and turn on electromagnetic clutches E1 and E3 for a donkey engine 7 in the state of OFF (halt), i.e., a fuel-supply halt, and an ignition halt (engagement). (namely, when carrying out a non-ignited drive and making a donkey engine 7 act as an air pump with a main engine 1) Thereby, a donkey engine 7 acts as an air pump. At this time, Belt B rotates and drives AC dynamo (ALT) 4 and Water pump (W/P) 6. OFF (release) or whichever is sufficient also as ON (engagement), and if an electromagnetic clutch E2 is ON (engagement), it also drives the air-conditioner compressor (A/C) 5. In addition, there are some which were explained with the gestalt of the 1st operation as a direction using the donkey engine 7 used as the air pump.

[0052]  
[Effect of the Invention] According to invention given in each claim, the engine automatic-stay automatic-restart equipment equipped with the donkey engine which drives the auxiliary machinery driven with a main engine at the time of a main engine halt at the time of main engine operation is offered, and the auxiliary machinery driven with a main engine drives by the donkey engine at the time of the usual main engine operation at the time of a main engine halt. Therefore, without reducing the opportunity of engine automatic stay of a main engine, auxiliary machinery can be driven and it can be compatible in fuel consumption, exhaust gas, and the amenity. If it carries out like especially claim 2, auxiliary machinery can be driven by the donkey engine with the same power means of communication, it can realize by low cost, and there are also few problems on loading. If it carries out like especially claim 3, since a donkey engine is put into operation with a main engine, it is unnecessary, and the starter for donkey-engine starting can be realized by low cost, and the problem on loading also has them. [ few ] If it carries out like claim 5 especially, when not driving auxiliary machinery, it can be made to operate as an air pump which carries out the non-ignited drive of the donkey engine with a main engine, and feeds air, and a donkey engine will be utilized besides the drive of the auxiliary machinery at the time of engine automatic stay of a main engine.

---

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)